

Docket No.: P-0585

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

re Application of

Seok-II CHANG

Serial No.: 10/670,464

Confirm. No.:

Filed: September 26, 2003

For: DE-CHANNELIZATION METHOD OF W-CDMA SYSTEM

:
:
:
:
: Group Art Unit:
:
: Examiner:
:
: Customer No.: 34610

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT(S)

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, Virginia 22202

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application(s):

10-2002-0059103 Filed in Korea on September 28, 2002.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186
Samuel W. Ntiros
Registration No. 39,318

P.O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440 DYK:SWN/kdb
Date: **October 15, 2003**

Please direct all correspondence to Customer Number 34610

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

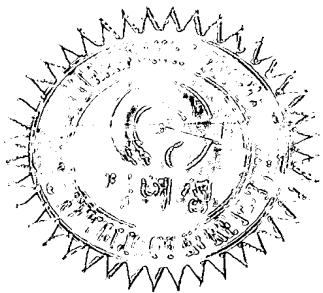
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0059103
Application Number

출원년월일 : 2002년 09월 28일
Date of Application SEP 28, 2002

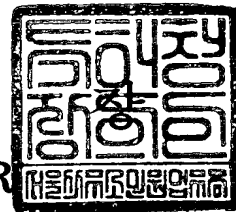
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 09 월 09 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
 【권리구분】 특허
 【수신처】 특허청장
 【참조번호】 0004
 【제출일자】 2002.09.28
 【국제특허분류】 G06F 001/00
 【발명의 명칭】 W C D M A 시스템의 역채널화방법
 【발명의 영문명칭】 DE-CHANNELIZATION METHOD OF WCDMA SYSTEM
 【출원인】

【명칭】 엘지전자 주식회사

【출원인코드】 1-2002-012840-3

【대리인】

【성명】 박장원

【대리인코드】 9-1998-000202-3

【포괄위임등록번호】 2002-027075-8

【발명자】

【성명의 국문표기】 장석일

【성명의 영문표기】 CHANG, Seok Il

【주민등록번호】 740901-1173916

【우편번호】 425-150

【주소】 경기도 안산시 일동 650-5 204호

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)

【수수료】

【기본출원료】 10 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 2 항 173,000 원

【합계】 202,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 WCDMA 시스템의 역채널화방법에 관한 것으로, FHT(Fast Hadamard Transform) 알고리즘을 이용하여, WCDMA 시스템에서 OVSF 부호를 사용하여 코드 분할 다중화된 데이터를 복원함으로써, 연산의 복잡도를 현저하게 감소시키도록 한 것이다. 이를 위하여 본 발명은 채널화 부호에 사용되는 OVSF부호를 검출하는 제1 과정과; 상기 검출된 OVSF부호를 Hadamard 행렬의 열로 이루어진 수열로 일치시키는 제2 과정과; OVSF 부호로 다중화된 신호를 FHT(Fast Hadamard Transform) 알고리즘을 이용하여 복호화하는 제3 과정과; 상기 복호화된 신호를, OVSF 코드와 Hadamard 행렬의 순서를 일치시키기 위해 맵핑하여 역채널화신호를 구하는 제4 과정으로 수행한다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

W C D M A 시스템의 역채널화방법{DE-CHANNELIZATION METHOD OF WCDMA SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도1은 OVSF코드를 생성하는 코드 트리(Code Tree)를 보인도.

도2는 Hadamard 행렬을 생성하는 모습을 보인도.

도3은 본 발명 WCDMA시스템의 역채널화방법에 대한 동작흐름도.

도4는 도3에 있어서, 길이가 4인 경우의 Hadamard 회로도.

도5는 도3에 있어서, 실험에 구한 맵핑의 순서를 보인도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<6> 본 발명은 WCDMA 시스템의 역채널화방법에 관한 것으로, 특히 FHT(Fast Hadamard Transform) 알고리즘을 이용하여, WCDMA 시스템에서 OVSF 부호를 사용하여 코드 분할 다중화된 데이터를 복원함으로써, 연산의 복잡도를 현저하게 감소시키도록 한 WCDMA 시스템의 역채널화 방법에 관한 것이다.

<7> 실제, WCDMA 시스템에서 사용되는 채널화 부호는 기본적으로 코드 트리(Code Tree)라는 생성방법을 사용하여 생성된 OVSF코드를 사용한다.

- <8> 상기 WCDMA시스템에서는 SF(Spread Factor)를 1에서 512까지의 멱수형태를 사용하고, FDD에서의 채널화부호는 모두 실수형태의 수열이며, TDD에서는 실제 복소수이지만 일종의 복소수 j 의 형태가 곱해진 $+1, -1$ 의 수열이라 할 수 있다.
- <9> 따라서, 채널화 부호는 기본적으로, 도1과 같이, 코드 트리(Code Tree)에 의해 발생하는 $+1, -1$ 값들을 지니는 OVFS부호로 구성된다.
- <10> 만약, 일련의 데이터를 전송하는데 있어서, 정해진 SF와 여러개의 채널화 부호를 사용하여 다중화될 경우에 원래의 데이터를 복원하기 위해서는 각각의 데이터에 사용된 채널화 부호를 각각 곱함으로써 복원해야 한다.
- <11> 따라서, 동일한 SF를 지닌 다수개의 채널화 부호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우, 원래의 데이터를 복원하기 위해서는 상당한 연산이 요구되고, 또한 SF가 커질수록 복잡도가 커지게 되는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <12> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, FHT(Fast Hadamard Transform) 알고리즘을 이용하여, WCDMA 시스템에서 OVFS 부호를 사용하여 코드 분할 다중화된 데이터를 복원함으로써, 연산의 복잡도를 현저하게 감소시키도록 한 WCDMA 시스템의 역채널화 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <13> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, WCDMA 시스템에 있어서, 채널화 부호에 사용되는 OVFS부호를 검출하는 제1 과정과; 상기 검출된 OVFS부호를 Hadamard 행렬의 열로 이루어진 수열로 일치시키는 제2 과정과; OVFS 부호로 다중화된 신호를 FHT(Fast Hadamard

Transform) 알고리즘을 이용하여 복호화하는 제3 과정과; 상기 복호화된 신호를, OVSF 코드와 Hadamard 행렬의 순서를 일치시키기 위해 맵핑하여 역채널화신호를 구하는 제4 과정으로 수행함을 특징으로 한다.

<14> 상기 맵핑은, 실험에 의해 정해지는 일정한 순서로 복호화신호를 배열한다.

<15> 이하, 본 발명에 의한 WCDMA 시스템의 역채널화방법에 대한 작용 및 효과를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<16> 본 발명은, 역채널화 과정이 OVSF 부호로 다중화된 신호를 복원하는 것과 일치하고, 상기 OVSF 코드는 도2와 같이 생성되는 Hadamard 매트릭스의 행이나 열로 이루어진 수열과 일치하므로, OVSF 부호로 다중화된 신호를 복원하는 것은 Hadamard 변환을 사용하는 것과 동일하다는 점에 착안하였음을 밝혀 두는 바이다.

<17> 도3은 본 발명 WCDMA 시스템의 역채널화방법에 대한 동작흐름도로서, 이에 도시한 바와 같이 채널화 부호에 사용되는 OVSF 부호를 검출하는 제1 과정(SP1)과; 상기 검출된 OVSF 부호를 Hadamard 행렬의 열로 이루어진 수열로 일치시키는 제2 과정(SP2)과; OVSF 부호로 다중화된 신호를 FHT(Fast Hadamard Transform) 알고리즘을 이용하여 복호화하는 제3 과정(SP3)과; 상기 복호화된 신호를, OVSF 코드와 Hadamard 행렬의 순서를 일치시키기 위해 맵핑하여 역채널화신호를 구하는 제4 과정(SP4)으로 이루어지며, 이와같은 본 발명의 동작을 설명한다.

<18> 먼저, 채널화 부호에 사용되는 OVSF 부호를 검출한후(SP1), 그 검출된 OVSF 부호를 Hadamard 행렬의 열로 이루어진 수열로 일치시킨다(SP2).

<19> 그 다음, OVSF 부호로 다중화된 신호를 복원하기 위하여, Hadamard 변환을 이용하는데(SP3), 즉 Hadamard 변환은, 입력벡터와 Hadamard 행렬의 열로 이루어진 벡

터를 내적하는 것으로, 이는 Hadamard행렬의 열로 이루어진 수열로 코드 분할 다중화된 신호를 복원하는 것이고, 또한 Hadamard 행렬의 열로 이루어진 수열은 채널화 부호에 사용되는 OVFS 부호와 일치하기 때문에 OVFS부호로 다중화된 신호를 복원하는데 Hadamard 변환을 사용한다.

<20> 이때, 상기 Hadamard 변환은, 그 연산의 복잡도를 줄이기 위하여, FHT(Fast Hadamard Transform)라고 하는 알고리즘을 이용하는데, 이 알고리즘은 길이 n 인 벡터를 Hadamard 변환하는데 필요한 연산량을 n^2 에서 $n \log_2 n$ 으로 줄일 수 있다.

<21> 도4는 상기 FHT알고리즘을 이용하여, 길이가 4인 벡터를 변환하는 모습을 보인 예시도로써, FHT(Fast Hadamard Transform)을 이용하는 경우 상당량의 연산량을 줄일 수 있으며, 그 정도는 길이가 클수록 커짐을 알 수 있다.

<22> 그 다음, 상기 복호화된 신호를 OVFS코드와 Hadamard 행렬의 순서를 일치시키기 위해 맵핑하여 역채널화신호를 구한다(SP4).

<23> 즉, 상기 OVFS부호는, 도1과 도2에서 보듯이, Hadamard 행렬의 열로 이루어진 수열과 일치하지만 그 순서는 틀린것을 알 수 있다.

<24> 따라서, 상기 OVFS부호로 다중화된 데이터를 복원하기 위하여 FHT를 사용한다면 순서를 표현할 수 있는 일종의 맵핑이 필요하게 되는데, 이러한 맵핑은 도5에 도시된 바와같다.

<25> 상기 도5는 컴퓨터의 모의실험으로 찾은 맵핑으로서, 이 맵핑을 사용함으로써 OVFS부호로 다중화된 데이터를 FHT를 통해 복원할 수 있다,

<26> 즉, OVFS 부호로 다중화된 신호를 FHT를 이용하여 복원한후, 그 복원된 신호를 다시 맵핑에 나타난 순서대로 배열하면, OVFS부호의 순서대로 역채널화신호를 생성하게 된다.



<27> 상기 본 발명의 상세한 설명에서 행해진 구체적인 실시 양태 또는 실시예는 어디까지나 본 발명의 기술 내용을 명확하게 하기 위한 것으로 이러한 구체적 실시예에 한정해서 협의로 해석해서는 안되며, 본 발명의 정신과 다음에 기재된 특허 청구의 범위내에서 여러가지 변경 실시가 가능한 것이다.

【발명의 효과】

<28> 이상에서 상세히 설명한 바와같이 본 발명은, FHT(Fast Hadamard Transform) 알고리즘을 이용하여, WCDMA 시스템에서 OVSF 부호를 사용하여 코드 분할 다중화된 데이터를 복원함으로써, 연산의 복잡도를 현저하게 감소시켜 신속하게 데이터를 복원하는 효과가 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

WCDMA 시스템에 있어서,

채널화 부호에 사용되는 OVSF부호를 검출하는 제1 과정과;

상기 검출된 OVSF부호를 Hadamard 행렬의 열로 이루어진 수열로 일치시키는 제2 과정과;

OVSF 부호로 다중화된 신호를 FHT(Fast Hadamard Transform) 알고리즘을 이용하여 복호화하는 제3 과정과;

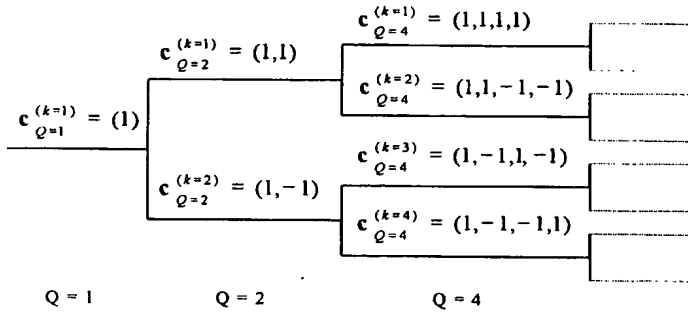
상기 복호화된 신호를,OVSF코드와 Hadamard 행렬의 순서를 일치시키기 위해 맵핑하여 역채널화신호를 구하는 제4 과정으로 수행함을 특징으로 하는 WCDMA 시스템의 역채널화방법.

【청구항 2】

제1 항에 있어서, 맵핑은, 실험에 의해 정해지는 일정한 순서로 복호화신호를 배열하는 것을 특징으로 하는 WCDMA 시스템의 역채널화방법.

【도면】

【도 1】

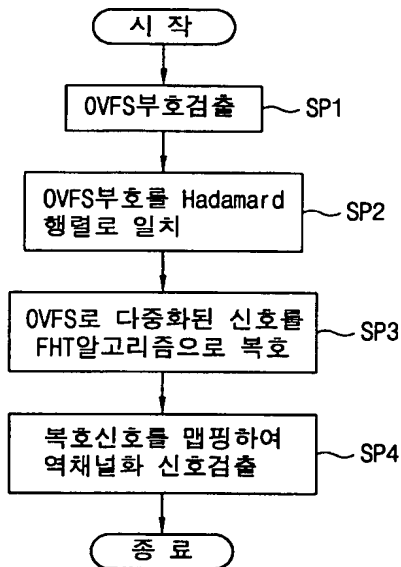


【도 2】

$$H_{2n} = \begin{bmatrix} H_n & H_n \\ H_n & -H_n \end{bmatrix}, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

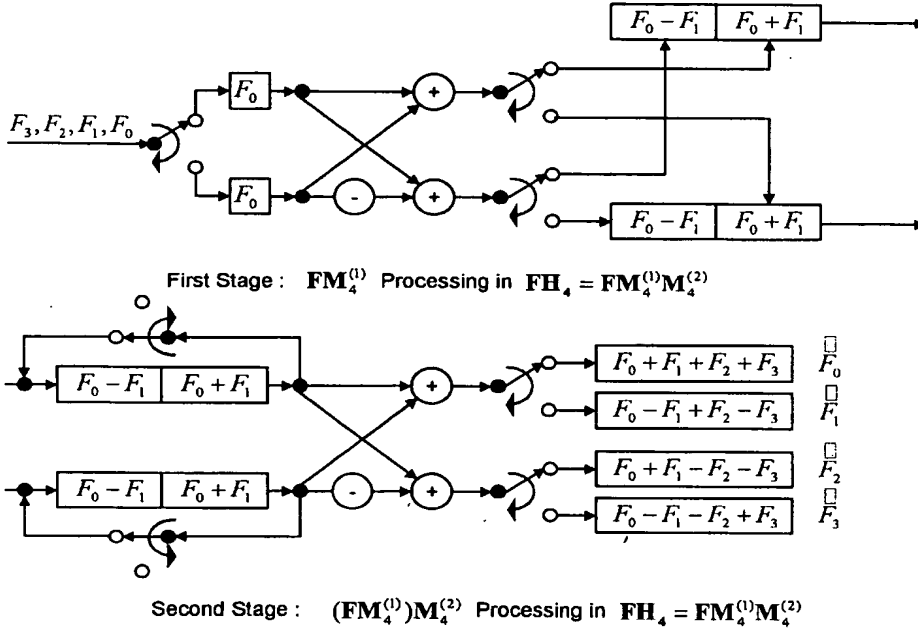
$$H_1 = [1], H_2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}, H_4 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}, \dots$$

【도 3】



【도 4】

$H_{2^m} = M_{2^m}^{(1)} M_{2^m}^{(2)} \dots M_{2^m}^{(m)}$, where $M_{2^m}^{(i)} = I_{2^{m-i}} \otimes H_2 \otimes I_{2^{i-1}}$, $1 \leq i \leq m$, I_n is an identity matrix



【도 5】

SF	Mapping
2	{1,2}
4	{1,3,2,4}
8	{1,5,3,7,2,6,4,8}
16	{1,9,5,13,3,11,7,15,2,10,6,14,4,12,8,16}
32	{1,17,9,25,5,21,13,29,3,19,11,27,7,23,15,31,2,18,10,26,6,22,14,30,4,20,12,28,8,24,16,32}
64	{1,33,17,49,9,41,25,57,5,37,21,53,13,45,29,61,3,35,19,51,11,43,27,59,7,39,23,55,15,47,3,1,63,2,34,18,50,10,42,26,58,6,38,22,54,14,46,30,62,4,36,20,52,12,44,28,60,8,40,24,56,16,48,32,64}
128	{1,65,33,97,17,81,49,113,9,73,41,105,25,89,57,121,5,69,37,101,21,85,53,117,13,77,45,10,9,29,93,61,125,3,67,35,99,19,83,51,115,11,75,43,107,27,91,59,123,7,71,39,103,23,87,55,119,15,79,47,111,31,95,63,127,2,66,34,98,18,82,50,114,10,74,42,106,28,90,58,122,6,70,38,102,22,86,54,118,14,78,46,110,30,94,62,126,4,68,36,100,20,84,52,116,12,76,44,108,2,8,92,60,124,8,72,40,104,24,88,56,120,16,80,48,112,32,96,64,128}
256	{1,129,65,193,33,161,97,225,17,145,81,209,49,177,113,241,9,137,73,201,41,169,105,233,25,153,89,217,57,185,121,249,5,133,69,197,37,165,101,229,21,149,85,213,53,181,117,2,45,13,141,77,205,45,173,109,237,29,157,93,221,61,189,125,253,3,131,67,195,35,163,99,227,19,147,83,211,51,179,115,243,11,139,75,203,43,171,107,235,27,155,91,219,59,187,123,251,7,135,71,199,39,167,103,231,23,151,87,215,55,183,119,247,15,143,79,207,47,1,75,111,239,31,159,95,223,63,191,127,255,2,130,66,194,34,162,98,226,18,146,82,210,50,178,114,242,10,138,74,202,42,170,106,234,26,154,90,218,58,186,122,250,6,134,70,198,38,166,102,230,22,150,86,214,54,182,118,246,14,142,78,206,46,174,110,238,30,158,94,222,82,190,126,254,4,132,68,196,36,164,100,228,20,148,84,212,52,180,116,244,12,140,76,204,44,172,108,236,28,156,92,220,60,188,124,252,8,136,72,200,40,168,104,232,24,1,52,88,216,56,184,120,248,16,144,80,208,48,176,112,240,32,160,96,224,64,192,128,256}